

## СЕКЦИЯ 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, КЕРАМИЧЕСКИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 621.002.3-419

**М. И. Храмова\***

Самарский национальный исследовательский университет имени академика

С. П. Королева (Самарский университет), г. Самара

\* *khramova.mari@gmail.com*

Научный руководитель – доцент *Е. А. Носова*

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СПЛАВОВ Д16, АМЦ, 1420 ПРИ ХОЛОДНОЙ ЛИСТОВОЙ ПРОКАТКЕ

В работе исследовано влияние режимов холодной прокатки на распределение и величину остаточных напряжений в толще листа многослойных композиционных материалов. Рассматривалось влияние скорости и трения на остаточные напряжения в толще листа. Исходными данными являлись горячекатаные листы алюминиевых сплавов Д16, АМц, 1420, предназначенные для дальнейшей холодной прокатки.

*Ключевые слова:* алюминиевые сплавы, холодная прокатка, отжиг, технологичность, остаточные напряжения, закалка, старение, критерий технологичности.

**М. I. Khramova**

### INVESTIGATION OF CHANGES IN THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS FROM ALLOYS D16, AMZ, 1420 WITH COLD SHEET ROLLING

The work investigated the influence of modes of cold rolling on the distribution and magnitude of residual stresses in the thickness of the sheet of multilayer composite materials. Considered the impact of speed and friction on residual stresses in the thickness of the sheet. The source data were the hot-rolled sheets of aluminum alloy D16, AMC, 1420, designed for further cold rolling.

*Keywords:* aluminum alloys, cold rolling, annealing, technology, residual stresses, hardening, aging, the criterion of adaptability.

В области обработки давлением алюминиевых сплавов накоплен многолетний практический опыт. Кроме того, вопрос хорошо проработан теоретически. Все это в большей степени связано с развитием самолето- и

ракетостроения. Сложные конструкции летательных аппаратов требовали соответствующей формы детали и свойств материала, из которого она была сделана. Алюминий, благодаря оптимальному сочетанию «прочность – вес», быстро завоевал место в производстве комплектующих для отраслей промышленности.

В данной работе исходными данными являлись горячекатаные листы композиционных алюминиевых сплавов. Было взято в качестве фактора, влияющего на технологические свойства сплавов при холодной прокатке распределение остаточных напряжений по объему металла при различных условиях прокатки. При этом встала необходимость выбора критерия технологичности. Исследование включало построение теоретической модели, адекватность которой проверялась моделированием процесса с учетом реальной структуры.

Сплав Д16, в сравнении с другими дюралюминами, обладает повышенной прочностью и меньшей пластичностью, в следствии высокого содержания магния. Сплав склонен к межкристаллитной коррозии. Значительное повышение коррозионной стойкости листов из сплава, достигается плакированием. АМц высокая пластичность, но низкая прочность. Сплав 1420 системы Al–Mg–Li отличается от сплава Д16 пониженной на 11 % плотностью и повышенным на 4 % модулем упругости.

Выбор режимов прокатки и термообработки. Были рассмотрены процессы продольной прокатки листов из сплавов Д16, АМц, 1420. Д16 – отжиг 500 °С, выдержка час, закалка в воде; 1420 – отжиг 460 °С, выдержка 1 час, закалка в воде; АМц – отжиг 460 °С, выдержка час, закалка в воде. Степень обжатия – 50 %, толщина заготовки 2,5 мм, коэффициент трения – 0,4, скорость прокатки 173 м/с.

Наиболее рациональным сочетанием режимов прокатки для равномерно распределенных внутренних напряжений и текстуры является режим со скоростью прокатки 120 м/с и коэффициенте трения 0,4, обеспечивающий наибольший выход годной продукции и снижение затрат на использование смазочных масел и их очистки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев М. В. Металлография промышленных цветных металлов и сплавов / М. В. Мальцев. Москва : Металлургия, 1970. 364 с.
2. Колачев Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов / Б. А. Колачев, В. А. Ливанов, В. И. Елагин. Москва : Металлургия, 2005. 416 с.
3. Мондольфо Л. Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов / Л. Ф. Мондольфо; пер. с англ.; под ред. А. Т. Туманова, Ф. И. Квасова, И. Н. Фриляндера. Москва : Металлургия, 1979. 640 с.

4. Burchitz I. Highlights of designing with Hylite – a new material concept Materials Science and Design / R. S. Boesenkool, Zwaag van der, M. Tassoul // Aluminium. № 26. 2005. P. 271–279.
5. Колпашников А. И. Прокатка листов из легких сплавов / А. И. Колпашников. Москва : Металлургия, 1979. 264 с.